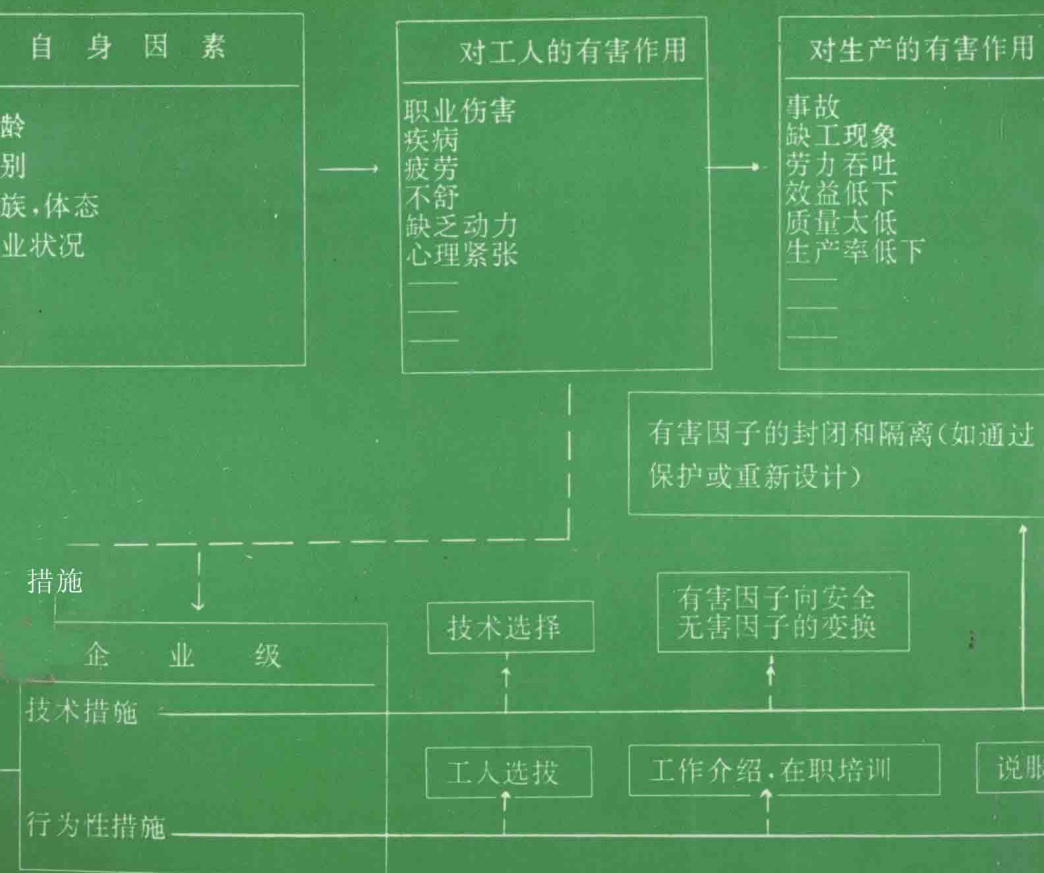


林业人类工程学

联合国粮农组织 编著

邢自生 主译
柴发熹 校译

甘肃民族出版社



林业人类工程学

联合国粮农组织

编

邢自生

主 译

查天山

杜镇玲

副主译

姚德生

张万才

翻译

刘成录

王宏伟

校译

柴发熹

甘肃民族出版社

林业人类工程学

联合国粮农组织编

邢自生 主译

柴发熹 校译

甘肃民族出版社出版发行

(兰州第一新村 123 号)

兰林印刷厂印刷

开本 850 × 1168 毫米 1/32 印张 7.375 字数 180,000

1997 年 9 月第 1 版 1997 年 9 月第 1 次印刷

印数: 1—2,000

ISBN7-5421-0518-3/S · 45 定价: 12.00 元

前 言

发展中国家很少重视林业工人与其工作环境之间的关系,这是普遍公认的。林业工人保护方面基本立法的不完善使这一现象更为加剧,因此,本书的目的在于唤醒人们充分认识对这一关系进行系统研究的必要性,同时开展必须的教育和培训项目。

该书适用于林业教师、培训工作者,尤其是从事技术培训和职业培训的人员阅读。鉴于林业环境的多变性及其对工人安全、福利、健康、工作效率方面的影响,这本书对林业专业教育工作者也有参考价值。

敬请读者把对该书的意见和改进建议写信告诉我们,便于再行修改,以适合读者的具体情况,满足读者的具体需要。

联系地址:意大利罗马 Via delle Terme di caracalla

FAO 林业部森林资源科

负责人 FORE

邮 编:00100

译者说明

该书详细分析并论述了林业工人的工作、生活环境以及由此产生的对工人健康、安全、福利等方面的一系列影响。并从科学、实用的角度出发提出了许多人类工程学方面的对策,这些对策对于提高工作效率、改善经营管理机制、改善工人的工作、生活条件、激发工人工作积极性等,都有十分重要的意义。

读完本书,颇受启迪,特将它译出,以期对我国林业工人的工作方法、工作技术、劳动效率、工作安全能起积极的促进作用。同时,也献给从事各级各类林业教育和林业生产管理的人员研读,对加强我国林业的整体建设都有重要的参考价值。

该书广泛涉及人类学、人体学、医学、劳动技巧和工作环境合理布局等方面知识,对基层林业工作者、林业工人以及其它部门的工人也有很高的阅读价值。

此外,译者意通过本书的编译引起我国林业界对这一学科的重视,希望能在我国对这一问题开展系统研究,并在林业教育和培训中同时增设这一课程,以填补我国在这方面的空白。

译者

1996 年 1 月于甘肃省林业学校

后 记

译著《林业人类工程学》终于面世了。虽为短短一书，却凝聚着很多人的努力和帮助。首先要感谢联合国粮农组织林业部门的经济支持，尤其是该部门的林业教育官员 F. M. Schlegel 先生、J. P. Lanly 主任为本书的出版费用的筹集付出了极大的努力，粮农组织驻中国的代表 Ajmal M. Qureshi 先生等也为本书的出版做出了贡献。其次要感谢甘肃林校各位领导对本书出版过程中的大力支持。龚文清等人帮助完成了初稿的打印和抄写，在此一并表示衷心的感谢。

译者

1996 年 12 月于天水

目 录

第一章 导论	(1)
第一节 人类工程学简介	(1)
第二节 林业人类工程学模型	(5)
第二章 工人与工作	(11)
第一节 人体	(11)
第二节 能量需求和体力负荷	(15)
一、 新陈代谢	(16)
二、 劳动效率	(21)
第三节 工作姿势	(26)
一、 重物举拿	(26)
二、 站式与站走式	(29)
三、 坐或坐立式	(30)
四、 工地设计和人体测量学	(32)
第四节 营养状况	(35)
一、 能量值	(35)
二、 经济因素	(39)
三、 社会文化因素	(40)
四、 餐饭分配	(41)
第五节 疲劳	(41)
第六节 作息安排	(44)

第七节 心理负荷和紧张感	(49)
第八节 工人的个人特征	(51)
一、年龄	(51)
二、体态大小	(53)
三、性别	(53)
第九节 社会文化方面	(54)
第三章 工作环境	(56)
第一节 生物物理因素	(56)
一、气候	(56)
二、地形	(63)
三、有害植物、木头、动物、蛇、昆虫及感染	(66)
第二节 技术与管理因素	(78)
一、工具与机器的设计、使用和维护	(78)
二、噪音	(80)
三、振动	(88)
四、有害物品(如化学品、溶剂、气体、烟和灰尘) ...	(93)
五、通风状况及穿堂风	(102)
六 照明状况	(104)
第四章 职业事故和职业病	(108)
第一节 事故统计	(110)
第二节 事故调查	(113)
第三节 幸免事故	(114)
第四节 系统分析	(114)
第五章 国家和企业应采取的措施	(116)
第一节 国家级措施	(117)

一、 法规	(117)
二、 安全协会和事故保险机构	(118)
三、 产、销及检验机构	(118)
四、 教育、职业培训和推广	(118)
五、 教学方法	(123)
六、 研究	(125)
第二节 企业级措施	(127)
一、 技术措施	(127)
二、 行为诱导措施	(137)
三、 组织措施	(139)
四、 职业健康及安全机构	(140)
五、 职业健康服务	(145)
六、 急救及紧急情况的处理	(149)
七、 工作研究	(150)
第六章 各种林业活动中的人类工程学问题	(153)
第一节 林业工人工作生活条件总论	(153)
第二节 苗圃工作	(154)
一、 苗圃地的整地	(155)
二、 苗圃日常工作	(156)
第三节 植苗工作	(158)
第四节 采伐作业	(166)
一、 行走	(167)
二、 手工具和油锯的使用	(168)
三、 工具、设备和机器的维护与修理	(171)
四、 清理道路、安全线、待伐树附近的下木和其它	

障碍物	(174)
五、 伐木作业	(174)
第五节 装卸作业	(181)
第六节 其它林业活动	(185)
一、 森林扑火	(185)
二、 木材水运	(186)
第七节 木材加工	(187)
一、 事故风险及预防措施	(188)
二、 健康风险及预防措施	(194)
三、 其它人类工程学因素	(197)
第七章 人类工程学检查清单的应用	(199)
第一节 背景和目标	(199)
第二节 必须的条件	(200)
第三节 如何使用检查清单	(202)
第四节 人类工程学工地检查清单	(203)

第一章 导 论

第一节 人类工程学简介

在世界大多数国家里,林业工人的工作与生活环境普遍很差,工作效率也很低。繁重的体力劳动、不合理的工作方法、落后的技术、不良的设备和工具,不仅造成大量的职业事故,诱发许多职业病,带来不必要的疲劳,而且也大大降低了劳动效率。凡对职业事故做过记载的国家都会发现林业是最危险的职业之一,因它常与频繁严重的职业事故和多种多样的职业病连在一起。

安全、健康、福利以及效率的改善是走向繁荣的基本条件,而人类工程学是解决这一问题的一个极为重要的工具。

何为人类工程学?

人类工程学(Ergonomics)一词是相当新的,出现于 30 年前。而今,这一术语表示对处于工作环境中的工人的研究。实质上,其含义是使工作适合于工人,并使关于效率、工人安全、健康和福利状况的“人——职业——环境”这一系统最佳化。此外亦含有“使工人适合于工作”的意思,比如,通过对工人提供适当的职业培训,适当的食物和医疗服务让工人适合于职业。该术语的别名还有人类工程学“human engineering”和人类要素学“human factors”。

人类工程学领域是相当年轻的,人类工程学这一术语因而也是鲜为人知的,不过,这并非说明它所涉及的问题和解决问题的方法是全新的,人类始终在为方便工作而奋斗着,事实上,今天的许多复杂机器都是从昨天的简单工具脱颖而来的。

在此发展过程中,并未对工人安全、健康、福利以及工作效率这类问题给予应有的重视,这就使得目前应用的机器和动力工具的设计中很少考虑工人的能力和局限。故工人仍在拿自己的安全、健康和福利作赌注冒险着。如图 1 所示。

机械化的抉择往往是使用“昨天”的工具,尽管这些工具在设计和使用方法上不够理想,但已沿用多年而未曾改变。

其一个原因是习惯势力阻碍人们对这一问题寻找简洁的解决途径,如工具设计和使用方面的甚微变化就说明了这点。

人们不是着眼于改进现行的工具和方法,却总是被动地面对现实,接受现状,抱着“古人一直就是这样”的观念而一如继往。

人类工程学的组成:

人类工程学由两个主要成份组成,即:

1) 技术部分:涉及使工作环境、机器、工具优化方面的实际问题,故又称为“应用人类工程学”。

2) 人为部分:涉及人的体力和心理特征描述及这些方面的知识,如人体测量、人的反应、人的需要、能力和局限等。

由此可见,人类工程学并不是一门单一的学科,而是许多科学原理如解剖学、人体测量学、生理学、实验行为心理学、职业医疗卫生、社会学、学习技巧、工程学以及经济学的综合应用。

最初,把人类工程学定义为“为达到使工作适合个人能力和局限之目标而采取的一切步骤和措施”。此处的“工作”是指最广义的工作,除职业责任本身外,还包括了工作地址、工作姿势以及工人工作环境中对工人有影响作用的一切因素。后来,人类工程学定义涉及面进一步拓宽,并就分析和改善整个“人类——职责——环境”以及该系统各组分之间相互关系的方法,做了明确设计,这被称做系统分析或系统人类工程学(参见第四章第四节)。

在应用人类工程学的过程中,还有必要纳入该系统与现行社

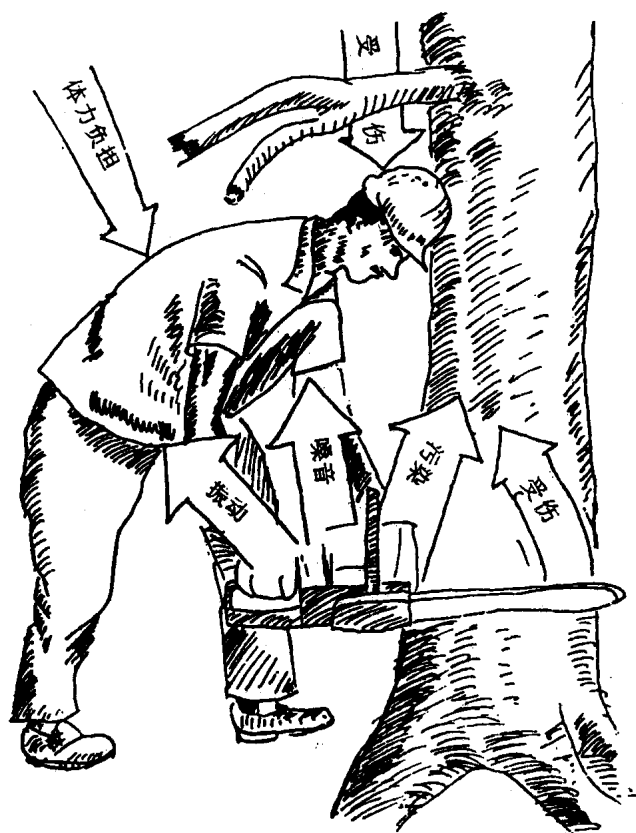


图1 今天使用的机器和动力工具使工人处于许多危险之中

会、经济、政治体制之间的相互作用。

总之，整个人类工程学奋斗的目标就是使工作能适合于人的

要求、能力和极限,而所用手段一是对工作和技术之管理进行调整使其适合于人;二是通过适当培训,提供适当信息、食物以及医疗健康服务使人适合于工作的需要。

从人类工程学观点出发来评价一项工作任务是否可接受时,有一些必须满足的标准,举例如下:

1)安全性(得到适当保护,免受工作事故伤害)。

2)健康性(不会染上职业病)。

3)疲劳和不舒服程度(体力和精神方面的劳动负荷适合于工作者的年龄、性别、营养状况以及体力适应性)。

4)就业保险。

5)工作满足性(如觉得自己的工作很有用,很有意思,并有机会在工作中施展自己的才华,学到新的本领)。

6)劳动报酬,社会保险和社会福利。

7)劳动效率(产品的数量和质量)。

上述标准中,最重要的是安全性、健康性和疲劳程度。若某项工作不符合这三个标准的规定,从人类工程学的观点来看,该项工作就是不可接受的。效率标准只有在上述三个标准首先能满足时才能强调。令人欣慰的是只要按照人类工程学的途径展开工作,使用适当的工具和方法,效率就会提高的。成本——利润分析,若考虑国家整体经济,抛开企业个体的话,也能明显显示在工作中应用人类工程学的好处。

有时,林业作业对工人健康会产生间接不良作用,这种影响很难通过一次评价来验证。比如,背部疾病和听力衰退这类职业病常需很长的形成过程,因此,要采取保护性措施就更困难了。

在许多情况下,应用人类工程学即便使工作效率大为改善,但同样难于证明显示。比如下列情况下就很难用货币将收益数量化:

——产品输出量不变,但工人生产中付出的劳动量,消耗的体

力以及纳入的危险更少；

——质量已改变，但无法测出；

——因工作事故、职业病造成的缺工率大大下降；

——工人对工作更加满意，劳力吞吐量下降；

——企业形象的改善降低了企业招工的难度，使招收好工人更加容易。

人们总趋向于测定易测的因子，并将过多的重点置于可测的一些事物上。这往往会将那些对结果有决定性影响、但不易量测的因子忽略掉或不加重视，这正是人类工程学进展方面主要的障碍。

第二节 林业人类工程学模型

人类工程学最主要目标就是人为地调节工作环境，使之适合于工人。工作环境指工人周围有影响作用的各种条件，各个环境因子以及各类影响因素。

本书给出了一个模型，想对一些最常见、最重要的因子提供一个框架关系，直接了当，很好理解，但为说明其作用机制，还附了一个例证。

图2中，影响因子位于左侧，正是这些因子的不同组合构成了工作环境。在自然因子（如树木大小、地形、气候）与人为因子（如工具、机器、工作方法）以及工作组织之间存在着根本性的差异。

自然因素往往更难于人为驾驭，尤其在林业方面，许多工作都是由工人在室外进行的，这更加重了自然的作用，故将这两类因素分开，分置于两个框中，即：

1) 生物物理因素框；

2) 技术管理因素框。

影响因素：

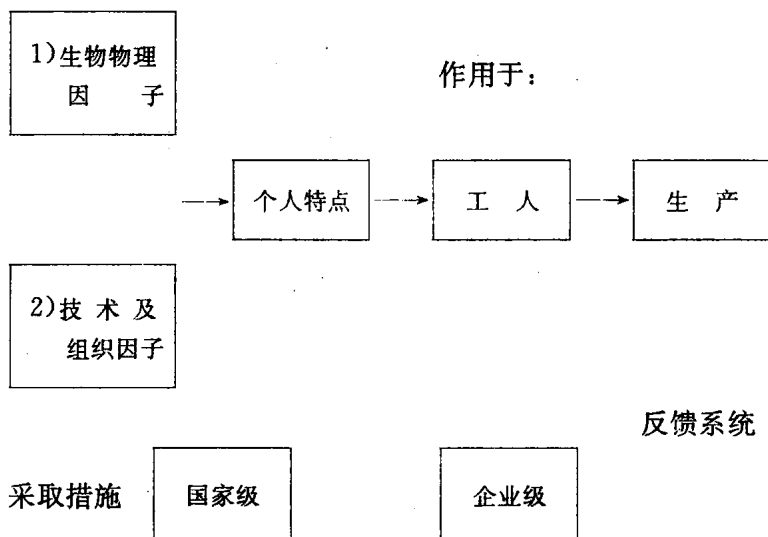


图2 林业工作中人类工程学问题模式

每框中所含因素之例证见图3：有一些因子，如用于拖拉的动物按实际作用可归属于工作方法的范畴，而昆虫、细菌、病毒等则是因技术和管理方面的不当所引起的。这些因子可能对两个框都是适合的。尽管如此，但每一因子只能进入一个方框。

两框中的所有因子多少都对工人有影响，这用箭头表示，每一因子只有一个箭头，但须记住，正是所有这些因子的组合才构成了工作环境，而某些因子在独立出现时可能根本无任何害处。

当某些因子相互组合之时其结果会很危险，譬如：计件工资制应用在有些职业时对工人和雇主都有好处，但若将这一制度用于含危险性的职业时，结果只会造成更多的事故和疲劳，因为这类职业需要很好的工作技能和工作经验，同时还要做一些十分困难的决策，比如用链锯采伐大树就是一例。

另一显见的例子是,当同时暴露在几种不同空气污染剂时,常会因有害物的组合而产生新的作用,其总的有害作用或者是不同污染物个体作用的线型累加($1+1=2$),或者要比线性累加值更大($1+1=3$)。在后一种情形下,有害物的作用会相互加强,称作“协助作用”(Synergism)。

对工人最终产生的影响也取决于工人自身特点,如年龄、性别、体型及健康状况等等。例如很多化学品对吸烟者的伤害要对不吸烟者大。

对工人作用的严重程度也大不相同,从轻微不舒感直至致死。当然对工人的作用必然反馈到生产上去。这些作用多无法测定,因而也就无法窥视劳力吞吐、低劣质量或劳动效率低下,疲劳以及心理疲劳等这些因技术性和组织性因子导致的现象之间的内在联系。

若因此认为无法测定的就是不必研究的,那就大错而特错了。相反,它们对于研究和控制不良工作环境所致恶果是非常重要的。

该模型还有两个方框,指明了工作环境改善措施。在左边方框中,列出了许多由国家采取的措施诸如:立法、社会保险以及教育;右边主框中列出了企业应采取的措施,如职业健康及安全机构、工资制以及在职培训。这些措施中好多既可为国家采用,也可被企业采用。此外还需政府不同职能部门、民间协会、教育机构、工业企业部门代理之间的密切协作。

图2模型中有一虚线标出的箭头,从“工人和生产”这一组分伸出,直抵“国家级企业级”框,该箭头指明从受工作环境影响的工人哪里获得信息反馈的可能性。

大部分工作环境都是人为创造的,因而也能被人改变。该箭头指明了工人以个人或集体形式对自己工作所产生的影响。在下面内容中将对这些因子逐一加以讨论,对其中一些仅做简要讨论,因